

Statistics By **Excel** Series

سلسلة الإحصاء بالإكسل

**FREQUENCY** (DATA,BINS)

**HISTOGRAM** (INPUT, Bins)

<i>Frequency</i>	فئات
OUTPUT RANGE	Bin
4	30
6	40
12	50
14	60
9	70
3	80
2	90
0	More

# الجدول التكراري

## Frequency Table

تكرار	CRITERIA
3	A
4	B
18	C
9	D
8	F

**COUNTIF** (RANGE,CRITERIA)

**د. مصطفى زايد**

دكتوراه في الإحصاء - بحوث عمليات  
دبلوم محاسبة ومراجعة - دبلوم تكاليف

2013





# Statistics By Excel Series

## سلسلة الإحصاء بالاكسل

FREQUENCY (DATA,BINS)

HISTOGRAM (INPUT, Bins)

<i>Frequency</i>	فئات
OUTPUT RANGE	Bin
4	30
6	40
12	50
14	60
9	70
3	80
2	90
0	More

## الجدول التكراري

### Frequency Table

تكرار	CRITERIA
3	A
4	B
18	C
9	D
8	F

COUNTIF (RANGE,CRITERIA)

د. مصطفى زايد

دكتوراه في الإحصاء - بحوث عمليات  
دبلوم محاسبة ومراجعة - دبلوم تكاليف

2013

الجدول التكرارى

الطبعة الأولى ٢٠١٣

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

٣٧٤٩٦٥٦٤ — ٢٤٧١٧٤١٤ — ٠١٠٠٢٠٨٩٨٤٤

٣ ش المهندس إسماعيل أنور - الدقى - الجيزة - مصر

رقم الإيداع ٢٠١٢/٢٢٠٣٥

مطابع الدار الهندسية

زهراء المعادى

٠١٢٢٣٤٩٠١١ / ٢٩٧٠٣٧٦٦

إهداء

إلى ثورة شعب مصر العظيمة

٢٥ يناير ٢٠١١



# تقديم

الكتاب يعرض الجدول التكرارى **Frequency Table** الأساس لكافة الأعمال والأساليب الإحصائية والبحثية. هو فى شكله وإعدادة بسيط ، لكن يلزم العناية فهو بداية تتطلب مراعاة مفاهيم وقواعد وإعتبارات منطقية وفكرية عديدة ، بغاية نقل المعلومات الكامنة عن مجتمع كبير فى حيز صغير.

هذا الكتاب هو أحد سلسلة الإحصاء بالإكسل **Statistics By Excel** لإفادة المهتمين بالإحصاء والبحث العلمى والإدارة : دارسين ومدرسين وباحثين وعاملين ؛ وبما يتميز به برنامج إكسل **Excel** من علاقات مع برامج أخرى عديدة ذات صلة ، كما أنه متاح فى كل بيت .

د . مصطفى أحمد عبد الرحيم زايد

مصر ، ديسمبر ٢٠١٢





## المحتويات

Table	الفصل الأول: الجدول التكرارى FREQUENCY
٩	١-١ المعنى Meaning
١٢	٢-١ أهمية الجدول التكرارى
١٥	الفصل الثانى: المفاهيم وقواعد التكوين Rules
١٥	١-٢ المتغيرات الكمية Quantitative Variables
٢٤	٢-٢ المتغيرات الكيفية Qualitative
٢٦	٣-٢ الجدول التكرارى المتجمع Cumulative
٢٨	٤-٢ الجدول التكرارى النسبى Relative
٣٠	الفصل الثالث : إعداد الجدول باستخدام Excel
٣٣	١-٣ المتغيرات الكمية Quantitative
٣٨	١-١-٣ أمر إكسل FREQUENCY
٤٠	٢-١-٣ أمر إكسل HISTOGRAM
٤١	٢-٣ المتغيرات الكيفية Qualitative
	١-٢-٣ أمر إكسل COUNTIF
٤٣	٢-٢-٣ المتغيرات الترتيبية Ordinal
٤٥	٣-٢-٣ المتغيرات الإسمية Nomina

## ♦ ٤ ملحق Appendixes

٤٧	١-٤ علم الإحصاء Statistics
٥٣	٢-٤ مستويات قياس المتغيرات Measurement Scales
٥٨	٣-٤ الجداول
	٤-٤ المصطلحات المتداولة Terms
٥٩	١-٤-٤ عربي - إنجليزي Arabic - English
٦١	٤-٤-٢ إنجليزي - عربي English - Arabic
٦٣	المراجع References



# الفصل الأول

## الجدول التكراري

### Frequency Table

#### ١-١ المعنى Meaning

البيانات بعد جمعها تسمى بيانات خام حيث تكون في صورة غير معبرة يصعب استنتاج معلومات منها . بداية الفهم والبحث تكون بترتيب هذه البيانات في جدول يسمى الجدول التكراري **Frequency Table** أو التوزيع التكراري .

#### تطبيق ١-١

باحث مهتم بدراسة وتقييم العملية التعليمية ،أحد البيانات التي جمعها في سبيل ذلك تمثل درجات اختبار في مادة الرياضيات . وهي كما يلي

جدول ١ بيانات

٤٢	٤٧	٦٥	٨٨	٤٨
٤٢	٦٣	٦٥	٦٠	٤٩
٥٣	٣٥	٧٥	٢٦	٥٢
٥٨	٦٥	٥٥	٦١	٥٥
٥٩	٤٠	٥٥	٦٣	٥٧
٤٥	٦٤	٧٠	٢١	٥٠
٤٥	٣٥	٧٤	٢٥	٥١

٥٥	٥٢	٥٤	٦٤	٥٣
٣٠	٧٨	٣٩	٤٥	٤١
٣٣	٨٢	٣٩	٤٦	٤٢

بداية التحليل تلخيص هذه البيانات وتنظيمها في صورة جدول تكراري (توزيع تكراري) كما هو موضح<sup>١</sup> بالجدول ٢. وهو بيان بقيم المتغير مقسم إلى فئات أو مجموعات مع بيان التكرار بكل فئة .

## جدول ٢

الجدول التكراري

### Frequency Table

التكرار Frequency	الفئات Classes
٤	٣٠-٢٠
٦	٤٠-٣٠
١٢	٥٠-٤٠
١٤	٦٠-٥٠
٩	٧٠-٦٠
٣	٨٠-٧٠
٢	٩٠-٨٠
٥٠	مجموع

<sup>١</sup> المفاهيم وقواعد تكوين الجدول التكراري معروضة في الفصل الثاني



في هذا الجدول يتم توزيع البيانات (قيم ، مشاهدات ،.....) على مجموعات (فئات) ، ويدون التكرار (عدد الحالات) أمام كل فئة .

فالفئة الأولى وهي (٢٠-٣٠) خصصت للدرجات من ٣٠ فأقل والتكرار المناظر لهذه الفئة هو ٤ بمعنى أن هناك أربعة طلاب تقع درجاتهم في هذه الفئة ، هي ٢١، ٢٥، ٢٦، ٣٠ (من فرز البيانات بأمر إكسل Sort )

والفئة الثانية (٣٠-٤٠) خصصت للدرجات التي تزيد عن ٣٠ وحتى ٤٠ . والتكرار المناظر لهذه الفئة هو ٦ . وهكذا بالنسبة للفئات الأخرى .

والجدول التكراري : هو بيان بقيم المتغير مقسمة إلى فئات أو مجموعات مع بيان التكرار بكل فئة . هذا في صورته البسيطة ، عن متغير وحيد ( درجة إختبار) .

في حالة دراسة متغيران لوصف العلاقات الكامنة ، مثلا درجة الرياضيات ودرجة الفيزياء ، نعرض جدول تكراري مزدوج Bivariate Frequency table

وعند دراسة العلاقة بين عدة متغيرات ( ثلاث فأكثر ) يتم إعداد جدول تكراري مركب Multivariate Table من عدة متغيرات ، مثلا تقدير الطالب وتخصصه وذكاؤه .

## ٣-١ أهمية الجدول التكرارى

الجدول التكرارى له فوائد كثيرة فى البحث العلمى فهو يفصح عن معلومات هامة لا تتاح بدونه مثلا باحث مهتم بالتحصيل الدراسى فى مجموعة صغيرة (فصل ، ... ) ، وفى مادة معينة ، وفى مؤسسة تعليمية معينة ، وفى زمن معين ، فى بلد معين ، و للتسهيل ليكن فى مادة معينة ، وفى مستوى معين ، .....

البيانات الخام التى يتم جمعها لا توضح الكثير عن مستوى التحصيل الدراسى ، حيث تكون فى صورة غير معبرة يصعب استنتاج معلومات منها .

أنظر إلى الدرجات التى جمعت فى جدول ١ وحاول إستخلاص أية معلومات مفيدة ، مثلا كم عدد الطلاب ؟ كم عدد الطلاب الراسبين ؟ كم عدد الطلاب الممتازين ؟ ما هو مستوى المجموعة أو الفصل ، ما هى نسبة الطلاب المتفوقين ، ما هو عدد أو نسبة الطلاب الضعفاء ، هل يمكن مقارنة هذا الفصل مع فصل آخر أو فصول أخرى ، وكيف تكون المقارنة ؟ لاشك أن هذه البيانات بصورتها الخام أو الأولية لا تساعدنا فى الإجابة على كل هذه الاستفسارات وغيرها . من هنا تأتى أهمية الجدول التكرارى ؛ فكل هذا وأكثر يكون متاحا بصورة مباشرة بمجرد إعداد الجدول التكرارى . ويمكن إيجاز أهميته فيما يلى :



- (١) تلخيص البيانات حيث يتم عرض بيانات كثيرة في جدول صغير
- (٢) الإفصاح عن المعلومات بصورة مباشرة وسريعة .
- (٣) إمكان المقارنة بين مجموعتين أو أكثر بعرضها في جدول واحد .
- (٤) يمكن حساب كافة المقاييس الإحصائية من هذا الجدول المختصر ، بدلاً من الرجوع للبيانات الأصلية الكبيرة العدد .
- (٥) ناك مقاييس إحصائية يلزم لحسابها أن تعرض البيانات في جدول تكراري .
- (٦) إمكان عرض الظاهرة محل البحث عرضاً بيانياً .
- (٧) إمكان عرض الظاهرة محل البحث عرضاً رياضياً .





## الفصل الثانى

### المفاهيم وقواعد التكوين

كما هو الحال فى كل الأساليب الإحصائية يوجد إختلاف فى المعالجة تبعاً لمستوى قياس المتغيرات<sup>١</sup> محل التحليل ونبدأ بالمتغيرات الكمية ويليهما المتغيرات الكيفية .

#### ١-٢ المتغيرات الكمية Quantitative Variables

##### إنشاء الجدول التكراري Frequency Table

العرض بالقسم ١-١ يوضح مفهوم وطبيعة الجدول التكراري. نعرض فيما يلي المزيد عن المصطلحات و التعاريف الضرورية .

##### حدود الفئة Class limits:

لكل فئة حدان ، الحد الأدنى والحد الأعلى ، مثلاً الفئة الأولى (٢٠-٣٠) حدها الأدنى هو ٢٠ وحدها الأعلى هو ٣٠ .

##### طول الفئة Class Width:

---

<sup>١</sup> راجع القسم ٤ - ٢

هو الفرق بين الحد الأعلى والحد الأدنى للفئة ، = الحد الأعلى - الحد الأدنى

$$\text{مثلاً طول الفئة الأولى} = 30 - 20 = 10$$

في هذا المثال طول الفئة موحد وهو ١٠ لكل الفئات . في هذه الحالة يسمى الجدول التكراري بأنه ذو فئات منتظمة . وهذا هو المفضل عموماً ما لم يوجد مبرر لغير ذلك.

### مركز الفئة Class Midpoint

لكل فئة مركز ، هو القيمة التي تقع في منتصف الفئة ، وتساوي  $2/1$  (الحد الأدنى + الحد الأعلى) فمثلاً : مركز الفئة الأولى =  $2/1$   
 $20 = (30 + 20)$

وتأتي أهمية مركز الفئة في أن التحليل الإحصائي يفترض أنه يمثل جميع المشاهدات التي تقع في الفئة . فمثلاً في الفئة الأولى (٢٠-٣٠) ومركزها ٢٥ يفترض أن جميع الطلاب الذين وقعوا في الفئة الأولى (تكرارات الفئة الأولى) وعددهم ٤ وكان كل منهم قد حصل على ٢٥ درجة . وهذا نوع من التقريب لسهولة إجراء التحليلات الإحصائية . وحتى يمكن استخدام الجدول التكراري مباشرة في إجراء هذه التحليلات دون الرجوع إلى البيانات الخام الأصلية .

### خطوات تكوين الجدول التكراري :

١- تحديد عدد الفئات Number of Classes .

٢- تحديد طول الفئة Class Width .

٣- حدود الفئة Class Limits

٤- تحديد عدد التكرارات في كل فئة .

## ١- تحديد عدد فئات الجدول التكرارى

يتم تحديد عدد الفئات في ضوء عدد من الاعتبارات ، منها :

(أ) أن تكون قيم المشاهدات التي تخصص لفئة معينة قريبة بقدر الإمكان من مركز تلك الفئة وذلك حتى نقول من الخطأ الناتج من عملية التوزيع ، حيث يفترض دائماً أن قيم المشاهدات التي تقع في فئة معينة تكون مساوية لمركز هذه الفئة .

(ب) أن يكون عدد الفئات قليلاً بقدر الإمكان لتحقيق عملية تلخيص البيانات ولسهولة إجراء التحليل الإحصائي .

وفيما يلي القواعد المرشدة

### • قاعدة ستورج Sturge's rule

عدد الفئات يعتمد على عدد المشاهدات أو التكرار الكلي . ويمكن الاسترشاد بقاعدة ستورج (Sturge's rule) لتحديد عدد الفئات (م) .

$$م = ١ + ٣,٣ \log N$$

حيث لو ترمز إلى اللوغاريتم المعتاد للأساس ١٠ ، ن ترمز إلى عدد المشاهدات.

- للتسهيل يمكن الاسترشاد بجدول ٣ وهو تطبيق لقاعدة ستورج (مع التقريب لأقرب رقم صحيح) :

جدول ٣ تطبيق قاعدة ستورج

عدد المشاهدات	٣٠	٥٠	١٠٠	٢٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠
عدد الفئات	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
عدد المشاهدات	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	مليون
عدد الفئات	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	٢١

فإذا كان عدد المشاهدات ١٠٠ مثلاً فإن عدد الفئات المناسب يكون ٨. وإذا كان العدد مليون فإن عدد الفئات المناسب يكون ٢١ .

ويلاحظ من الجدول أنه إذا ما زاد عدد المشاهدات بدرجة كبيرة فإن الزيادة في عدد الفئات يكون طفيفة ، ونادراً ما يستخدم عدد من الفئات يزيد على ٢٠ . لاحظ عدد المشاهدات في مثالنا السابق هو ٥٠. ولذلك فإن عدد الفئات المناسب هو ٧ .

- غة أخرى لتحديد عدد الفئات هو أن تكون 'قيمة م أصغر رقم يحقق المعادلة

$$m \leq 2^k$$

بتجربة م = ٥ تكون  $2^5 = 32$

بتجربة م = ٦ تكون  $2^6 = 64$  وهي  $64 \leq m$

---

١ (Lind&Marchal &Wathen (2010)



أى أن عدد الفئات المناسب ٦

• ويرى البعض<sup>١</sup> أنه بصفة عامة يكون عدد الفئات يتناسب مع عدد المشاهدات وفي المدى ٥ - ٢٠

وعلى أى حال فإن البحث وطبيعته وأهدافه هي العوامل الأساسية في التحديد .

## ٢- تحديد طول الفئة : Class Width

يتم تحديد طول الفئة بقسمة المدى العام لقيم المشاهدات ، وهو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة ، على عدد الفئات أي أن :

$$\text{طول الفئة} = (\text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة}) / \text{عدد الفئات}$$
$$\text{أي أن طول الفئة} = (20 - 88) / 7 = 9,7$$

وبالتقريب يكون طول الفئة ١٠ .

## 3 حدود الفئة Class Limits

يتم تحديدها بحيث نحافظ على أن تكون الفئات غير متداخلة بمعنى أن كل مشاهدة تنتمي إلى فئة واحدة فقط . مثلا الدرجة ٣٠ هل تنتمي إلى الفئة ٢٠-٣٠ أم ٣٠-٤٠ . لنتفق على إدراجها في الفئة الأولى بمعنى أنها تحوى الدرجات من ٣٠ فأقل وهذا يتمشى مع ما يجرى العمل به في برنامج إكسل .

٤- تحديد عدد التكرارات في كل فئة :

---

<sup>١</sup> Anderson, &Swceny & Willyams

- عند إعداد الجدول التكرارى يدويا نبدأ بقراءة المشاهدات بالتسلسل ، ونضع علامة ( / ) Talley أمام الفئة المناظرة لكل مشاهدة ، ففي مثالنا السابق نبدأ بالرقم 48 هذا الرقم يقع في الفئة ( ٤٠ - ٥٠ ) نضع علامة ( / ) أمام تلك الفئة .،،،،،،،،،، الرقم ٥٠ يدخل أيضا في هذه الفئة . وهكذا . بعد الإنتهاء من كل المشاهدات نبدأ في عد العلامات أمام كل فئة ويكون ذلك هو تكرار الفئة .

- عند إستخدام برنامج إكسل فإنه يعطى عدد التكرارات فور مده بالبيانات والفئات<sup>١</sup>

### صور كتابة الفئات في الجدول التكراري:

الصور متعددة ، والفئة الأولى على سبيل المثال يمكن ظهورها كما يلي :

- ٣٠ - ٢٠
- ٢٠ إلى أقل من ٣٠
- أكثر من ٢٠ حتى ٣٠
- من ٣٠ فأقل
- ٩٠ - ٨٠ ، ..... ، - ٤٠ ، - ٣٠ ، - ٢٠

---

<sup>١</sup> أنظر القسم ٣-١



٢٠-٣٠ تعني أنها تشمل القيم من ٣٠ فأقل ، الفئة التالية من ٤٠ فأقل  
..... الأخيرة من ٩٠ فأقل<sup>١</sup> .

### المتغير غير المستمر

\* في حالة إعداد توزيع تكراري لمتغير غير مستمر ، يأخذ عدد قليل  
من القيم مثال ذلك عدد الأولاد في الأسرة فإن الفئات يفضل أن تكون  
على الصورة التالية :

١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ...

أي أن كل قيمة تمثل بفئة

على أن هناك حالات كثيرة يأخذ فيها المتغير غير المستمر قيماً كثيرة  
نستطيع معها تخصيص فئة لكل قيمة ، مثال ذلك عدد حوادث السيارات في اليوم ،  
عدد الطلبة بالفصل ، وفي مثل هذه الحالات نقوم بتجميع القيم في فئات ونعامل مع  
المتغير كما لو كان متغير مستمر ونستخدم الطرق السابق عرضها.

### **الفئات غير المنتظمة: Unsystematic intervals**

بصفة عامة يفضل عند إعداد الجدول التكراري أن تكون الفئات منتظمة  
**Systematic intervals** ، بمعنى أن تكون أطوال الفئات متساوية ، إذ أن

---

<sup>١</sup> برنامج إكسل يضيف فئة ( أكبر من ٩٠ )



ذلك سيوفر الكثير من عبء العمل اللازم عند إجراء التحليلات الإحصائية ، كما سيتضح ذلك فيما بعد. ومع ذلك فإن هناك بعض الظواهر يصبح معها استخدام الفئات غير المنتظمة أكثر ملاءمة لعرض الظاهرة . مثال ذلك عند دراسة أعمار حالات الوفيات من الأطفال الأقل من سنة . حيث يكون عدد الوفيات في اللحظات الأولى من الولادة كبيراً ثم يقل هذا العدد تدريجياً بزيادة عمر الطفل . وحتى يكون الجدول التكراري معبراً عن حقيقة هذه الظاهرة فإنه يفضل تخصيص الفئة الأولى لحالات الوفيات الذين تتراوح أعمارهم بين صفر (لحظة) ويوم واحد والفئة الثانية من يوم إلى يومين ، ولا يكون من الملائم على أي حال جعل طول الفئة يوم واحد بطريقة منتظمة ، إذ بذلك يصبح عدد الفئات بقدر عدد أيام السنة . ولذا فإن طول الفئة يزداد تدريجياً ليصبح عدد الفئات ملائماً . وكذلك فإنه من دواعي استخدام فئات غير منتظمة ، وجود عدد قليل من القيم المتطرفة ، كما قد نشاهد في توزيع الأجور ، الدخول .

### الفئة المفتوحة : Open Class

هي الفئة ( في بداية التوزيع أو في نهايته ) التي يكون أحد حديها الأعلى أو الأدنى غير محدد . ونضطر أحياناً إلى استخدامها في حالة وجود عدد قليل من المشاهدات قيمها متباعدة ، وقد نضطر إلى استخدام الفئات المفتوحة أيضاً لعدم إمكان تحديد أحد حدي الفئة . كما في حالة أعمار حاملي رخص القيادة .



- ١- تحديد عدد الفئات : وغالبا يكون عدد الفئات قليل كما فى حالة درجات الإختبار ( ممتاز ، جيد ، مقبول ، ضعيف ) ، وأحيانا يكون عددها كبير ، كما فى حالة الجنسية ، أو نوع العملة ،.... وقد يكون من المناسب الدمج ، وحسب طبيعة المتغير وأهداف البحث
- ٢- تحديد عدد التكرارات فى كل فئة :

يدويا نتبع نفس أسلوب المتغيرات الكمية ؛ نبدأ بقراءة المشاهدات بالتسلسل ، ثم نضع علامة أمام الفئة المناظرة لكل مشاهدة ، كما فى المتغيرات الكمية . لكن الأمر يختلف عند إنشاء الجدول التكرارى بواسطة برنامج إكسل ' Excel .

---

<sup>1</sup> راجع القسم ٣-٢

## ٣-٢ الجدول التكراري المتجمع Cumulative frequency table

في هذا التوزيع يتم تجميع التكرارات ، وهو يعرض معلومات إضافية ،  
ويوجد صورتان من التجمع أحدهما صاعد (تجميع) ، والآخر نازل ( طرح )  
. ويمكن عرض ذلك فيما يلي للبيانات في الجدول التكراري ٢ .

التوزيع التكراري المتجمع الصاعد :  
يعطى عدد التكرارات الأقل من قيمة معينة . ويتضح ذلك من جدول ٤ تطبيقاً  
للبيانات الواردة بجدول ٢ .

جدول ٤ التوزيع التكراري المتجمع الصاعد

الدرجة	التكرار المتجمع الصاعد
٣٠ فأقل	٤
٤٠ فأقل	١٠
٥٠ فأقل	٢٢
٦٠ فأقل	٣٦
٧٠ فأقل	٤٥
٨٠ فأقل	٤٨
٩٠ فأقل	٥٠



### التوزيع التكراري للمتجمع النازل:

وهو يوضح عدد التكرارات الأكثر من قيمة معينة . وتطبيقاً للبيانات الواردة بالجدول رقم ٢ يمكن تصور الجدول التكراري للمتجمع النازل كما يلي :

جدول ٥ التوزيع التكراري للمتجمع النازل

التكرار	المتجمع النازل
٥٠	من ٢٠ فأكثر
٤٦	من ٣٠ فأكثر
٤٠	من ٤٠ فأكثر
٢٨	من ٥٠ فأكثر
١٤	من ٦٠ فأكثر
٥	من ٧٠ فأكثر
٢	من ٨٠ فأكثر
صفر	من ٩٠ فأكثر

- لاحظ أن العرض الجدولى بهذه الصورة لايعطى عدد التكرارات الأقل أو الأكثر من أى قيمة ، فقط يمكن ذلك عند حدود الفئات . لكن توجد أساليب إحصائية أخرى<sup>١</sup> ، تمكن من ذلك .

---

<sup>١</sup> العرض البيانى والرياضى للتوزيعات

## ٤-٢ الحدود التكراري النسبي

ونحصل عليه بقسمة التكرارات على مجموع التكرارات أي (ن) . إن استخدام النسب يؤدي إلى مزيد من الوضوح خاصة لأغراض المقارنات في حالة اختلاف التكرار الكلي . ويمكن عرضها أيضاً كمنسبة مئوية.

جدول ٦ أدناه بعرض التكرار النسبي للتوزيع الأصلي (جدول ٢) وللتوزيع المتجمع الصاعد (جدول ٤)

جدول ٦ التوزيع التكراري النسبي

التكرار الصاعد	التكرار الأصلي	
٠,٠٨	٠,٠٨	٣٠-٢٠
٠,٢٠	٠,١٢	٤٠-٣٠
٠,٤٤	٠,٢٤	٥٠-٤٠
٠,٧٢	٠,٢٨	٦٠-٥٠
٠,٩٠	٠,١٨	٧٠-٦٠
٠,٩٦	٠,٠٦	٨٠-٧٠
١,٠٠	٠,٠٤	٩٠-٨٠
	١,٠	

## الفصل الثالث

### إعداد الجدول التكرارى بإستخدام إكسل

### Frequency Table By Excel

كما هو الحال فى كل الأساليب الإحصائية يوجد إختلاف فى المعالجة حسب مستوى قياس المتغيرات<sup>١</sup> محل التحليل .وعموما يطلب البرنامج تزويده بمعلوماتين:البيانات والفئات ؛ والمقصود بالأولى البيانات الأصلية أو المشاهدات المطلوب تصنيفها فى جدول تكرارى أما الفئات فهى التصنيف أو التقسيم المطلوب، وقد سبق عرض القواعد والمفاهيم فى الفصل الثانى . و نعرض هذا كيفية إعداد الجدول التكرارى بإستخدام برنامج إكسل ، ونبدأ بالمتغيرات الكمية وبعدها المتغيرات الكيفية فى القسم ٣-٢.

### ٢-١ المتغيرات الكمية

يوفر برنامج إكسل طريقان<sup>٢</sup> يمكن معهما إنشاء الجدول التكرارى للمتغيرات الكمية:

١ إستخدام الأمر Frequency

٢ إستخدام التحليل Analysis ToolPak

---

<sup>١</sup> راجع القسم ٤-٢

<sup>٢</sup> يمكن أيضا عن طريق الجداول المحورية Pivot Tables



## ١ البيانات :

هى مجموعة المشاهدات المطلوب تنظيمها فى جدول تكرارى ، وتقدم مكتوبة فى قائمة عمل إكسل WorkSheet ومعرضة فى عمود Column أو صف Row أو نطاق Range ويخطر إكسل بموقعها كتابة أو بالتعليم Selection .

## ٢ الفئات :

وتكون على إحدى الصور<sup>١</sup> المألوفة وبالتحديد كما يلى: من ٣٠ فأقل ، ٤٠ فأقل ، ..... ، ٩٠ فأقل .

## ملاحظات :

- \* إكسل يشير إلى الفئات هنا بالمصطلح Bins
- \* يحتاط إكسل بإضافة فئة أخرى مفتوحة لإستيعاب أى قيم تزيد عن الفئة الأخيرة .

## الخطوات<sup>٢</sup>

---

<sup>1</sup>راجع صور كتابة الفئات بالقسم ٢-١ ، وجدول ٢

<sup>2</sup>أنظر التفاصيل بالقسم ٢-١

١- تحديد عدد الفئات (م) **Number of Classes**.

وفقا لقاعدة ستورج  $m = 3.3 + 1$  لو ن

\* عدد القيم<sup>١</sup> ن نحصل عليه بأمر إكسل **Count**

٢- طول الفئة **Class Width**

$$= (\text{أكبر}^2 \text{ قيمة Max} - \text{أصغر}^2 \text{ قيمة Min}) / m$$

٣- حدود الفئة **Class Limits** (وصف مانع جامع)

٤- تحديد عدد التكرارات في كل فئة (مخرجات أمر إكسل) .

---

<sup>١</sup> نحصل عليها بأمر إكسل ، راجع القسم ٤-٣

<sup>٢</sup> نحصل عليها بأمر إكسل ، راجع القسم ٤-٣

<sup>٣</sup> نحصل عليها بأمر إكسل ، راجع القسم ٤-٣

## ٣-١-١ أمر إكسل Frequency

**FREQUENCY(data\_array,bins\_array)**

أمر إكسل Excel عاليه يعرض التوزيع التكرارى فور مده بالبيانات المطلوبة وهى :

**Data\_array \***

هى مجموعة البيانات أوالمشاهدات المطلوب تنظيمها فى جدول تكرارى ،  
وتقدم حسب الموضح فى القسم ٣-١ .

**Bins\_array •**

المطلوب هنا بيان فئات الجدول التكرارى المطلوب تكوينه ، وتقدم حسب الموضح  
فى القسم ٣-١ .

\* من المناسب الإستعانة بأوامر إكسل<sup>١</sup> لتعيين القيم الأساسية اللازمة :

١ أمر إكسل Count لعد المشاهدات (ن)

---

<sup>١</sup> أنظر أوامر إكسل بالقسم ٤-٣

٢ أمر إكسل Max لتعيين أكبر قيمة في المشاهدات

٣ أمر إكسل Min لتعيين أصغر قيمة في المشاهدات

### - المخرجات Output

هنا يعطى إكسل تكرار الفئة الأولى فقط ، وللحصول على تكرارات الفئات الأخرى يتطلب الأمر نسخ الأمر

**FREQUENCY(data\_array,bins\_array)**

في باقى الخلايا : إختيار الخلايا **Select** ثم ضغط **F2** مع الضغط على المجموعة **Ctrl+Shift+Enter** طبقا لقواعد التعامل مع المجموعات <sup>1</sup> Arrays

---

<sup>1</sup> البعض يطلق على Array مصفوفة لكن كلمة مصفوفة متعارف إطلاقها على المصطلح Matrix وهذا له معنى رياضى معروف وقواعد خاصة ، وعليه من الأنسب ترجمة Array إلى مجموعة بدلا من مصفوفة .

تطبيق 3-1								
البيانات أدناه هي نفس درجات الإختبار كما في جدول 1 ، والمطلوب								
إستخدام أمر إكسل <b>FREQUENCY</b> لإعداد الجدول التكرارى								
					<b>Data</b>			
I	H	G	F	E	D	C	B	
تكرار (مخرجات)	فئات		42	47	65	88	48	7
Frequency	Bins		42	63	65	60	49	8
4	30		53	35	75	26	52	9
6	40		58	65	55	61	55	10
12	50		59	40	55	63	57	11
14	60		45	64	70	21	50	12
9	70		45	35	74	25	51	13
3	80		53	64	54	52	55	14
2	90		41	45	39	78	30	15
0			42	46	39	82	33	16
#N/A	n							
								الخطوات
1 انقر Fx ( إدراج دالة Insert function ) يظهر مربع الحوار function								
2 إختار الدالة تكرار FREQUENCY تظهر قائمة تطلب البيانات والفئات:								
- البيانات Data ، أكتب B7:F16 (أو تعليم المنطقة )								



- الفئات Binsarray ، أكتب H9:H15 (أو تعليم المنطقة)

3 ظهور تكرار الفئة الأولى (4) في الخلية 19

4 نسخ الأمر بالخلية 19 في الخلايا الأخرى 110:115 ( إختيار الخلايا  
Select ثم ضغط F2 ) مع الضغط على المجموعة Ctrl+Shift+Enter طب  
لقواعد التعامل مع المجموعات تظهر باقي التكرارات .

تطبيق 2-3

في دراسة لتقييم إحدى المكتبات ، تم سحب عينة من الكتب،

وفيما يلي عدد النسخ لكل كتاب والمطلوب إعداد جدول تكراري لعدد النسخ .

[illegible]

				تطبيق 3-3
--	--	--	--	-----------

فيما يلي درجات الحرارة في مناطق مختلفة والمطلوب إعداد جدول تكرار من خمس فئات منتظمة

I	H	G	F	E	D	C	B	A
							<b>Data</b>	
تكرار (مخرجات)								
Frequency	Bins					0	-12	80
4	-8					1	-11	81
4	-3					2	2	82
5	2					3	-9	83
9	7					4	-8	84
3	12					5	-7	85
						6	-6	86
						7	5	87
						8	-4	88
						9	-3	89
						5	-2	90
						11	5	91
						4		92

## ٣-١-٢ استخدام الأمر Histogram

إذا كانت الدالة Histogram غير متاحة ، يلزم تفعيلها ، وذلك بتركيب البرنامج Analysis ToolPak وهو متاح مع Microsoft Office في برنامج Excel . وذلك بالإجراءات التالية :

من قائمة Excel Options نختار الأمر Add-ins ، ثم GO ثم تفعيل الخيار Analysis ToolPak ثم دخول القائمة Data ثم إختيار data anylysis ثم Histogram ثم Ok .

أمر Histogram يعرض التوزيع التكرارى فور مده بالبيانات المطلوبة وهى :

- نطاق المدخلات (المشاهدات) Input range
- نطاق الفئات Bin range (الحدود العليا) ، (إذا لم تحدد الفئات Bins ، إكسل يحددها بمعرفته<sup>١</sup>)
- نطاق المخرجات Output range (خلايا إستقبال الجدول التكرارى)

---

١ يفضل استخدام قاعدة ستورج ، راجع القسم ١-٢

٢ وهو مصطلح مشهور بالمدرج التكرارى ، أحد أشكال عرض بيانات الجدول التكرارى

## - المخرجات Output

هنا وعند مد إكسل بالبيانات المطلوبة يعرض فوراً الجدول التكرارى كاملاً (بل يظهر فى القائمة مباشرة حتى قبل الضغط على OK للتنفيذ) .

- لاحظ أنه ( إذا لم تحدد نطاق المخرجات Output range يقوم إكسل بنسخ الجدول التكرارى فى قائمة عمل Work Sheet أخرى .

## ملاحظات مع إستخدام الأمر Histogram

- ١ إكسل يشير إلى أمر إعداد الجدول التكرارى بـ 'Histogram
- ٢ إكسل يشير إلى الفئات بالمصطلح Bins

### تطبيق 3-5

البيانات أدناه هي نفس درجات إختبار جدول 1 ، والمطلوب استخدام أمر إكسل Histogram لإعداد الجدول التكراري

						Data		بيانات	
	I	H	G	F	E	D	C	B	
	تكرار (مخرجات)	فئات		42	47	65	88	48	7
	Frequency	Bin		42	63	65	60	49	8
	4	30		53	35	75	26	52	9
	6	40		58	65	55	61	55	10
	12	50		59	40	55	63	57	11
	14	60		45	64	70	21	50	12
	9	70		45	35	74	25	51	13
	3	80		53	64	54	52	55	14
	2	90		41	45	39	78	30	15
	0			42	46	39	82	33	16

## الخطوات : من القائمة Data نختار Data Analysis ثم Histogram

H9:H15 وتغذيته بما يلي : نطاق المدخلات B7:F16 ونطاق الفئات  
ونطاق المخرجات I9:I15

ملحوظة : يمكن التغذية بتعليم Selection هذه المناطق



## 0302 إعداد الجدول التكرارى باستخدام برنامج إكسل

### للمتغيرات الكيفية

## By Excel , Frequency Table For Qualitative Variables

### ٣-٢-١ الأمر ( Range, Criteria ) Countif

هذا الأمر يوفره برنامج إكسل لتكوين الجدول التكرارى للمتغيرات الكيفية فور مده بالبيانات المطلوبة وهى :

• نطاق المدخلات (المشاهدات) Range

• نطاق الفئات Criteria

- المخرجات Output

يعطى إكسل تكرار الفئة للخلية الأولى ، ونحصل على تكرارات الفئات الأخرى بنسخ الأمر

Countif ( Range, Criteria )

---

١ يمكن أيضا استخدام الجداول المحورية Pivot Table

٢ البعض يطلق على Array مصفوفة لكن كلمة مصفوفة متعارف إطلاقها على المصطلح Matrix وهذا له معنى رياضى معروف وقواعد خاصة ، وعليه من الأنسب ترجمة Array إلى مجموعة بدلا من مصفوفة

فى باقى الخلايا ( إختيار الخلايا **Select** ثم ضغط **F2** مع الضغط على المجموعة **Ctrl+Shift+Enter** طبقا لقواعد التعامل مع المجموعات (Arrays)

ملاحظات

- تحديد الفئات (البند Criteria ) ، بإستخدام الأمر **Sort** (الفرز).
- عرض الفئات بصورة مرتبة (تصاعدياً أو تنازلياً) يعطى نتائج مرتبة.
- يمكن على أى حال تكوين الجدول التكرارى بإستخدام الأمر **Sort** لتحديد الفئات ، ثم عد عناصر كل فئة بإستخدام أمر **Count** .

تطبيق 3 - 7						
فيما يلي تقديرات إختبار مادة الإحصاء لعدد 40 طالب في إحدى الكليات ، والمطلوب إعداد جدول تكرارى للتقديرات						
G	F	E	D	C	B	
تكرار	فئات	Range				
Frequency						
3	A	F	D	B	B	7
4	B	C	F	D	D	8
18	C	D	C	C	C	9
9	D	C	B	C	D	10
6	F	D	C	A	F	11
40		F	C	C	C	12
		C	F	D	B	13
		A	D	C	C	14
		C	C	C	C	15
		D	A	C	F	16
الخطوات						
إدراج أمر الدالة Countif في الخلية G7 وكما يلي ( يسبقها علامة = )						
Countif ( B7:E16 ؛ F7:F11)						
يظهر تكرار الفئة الأولى في الخلية G7						
نسخ الأمر بالخلية G7 في الخلايا الأخرى G8:G11 ( إختيار الخلايا						
وضغط F2 ) مع الضغط على المجموعة Ctrl+Shift+Enter						
طبقا لقواعد التعامل مع المجموعات Arrays						
وبهذا تظهر باقى التكرارات .						

					تطبيق 3 - 8	
G	F	E	D	C	B	
			تكرار	فئات	المدى	
				Criteria	Range	
			1	ممتاز	ضعيف جدا	41
			3	ممتاز	ضعيف	42
			6	جيد	مقبول	43
			5	مقبول	جيد	44
			3	ضعيف	ضعيف	45
			2	ممتاز	مقبول	46
			20		ضعيف جدا	47
					جيد	48
					جيد جدا	49
					ضعيف	50
					مقبول	51
					جيد	52
					مقبول	53
					جيد	54
					مقبول	55
					ممتاز	56
					جيد جدا	57
					جيد	58
					جيد	59
					جيد جدا	60
الخطوات						
إدراج أمر الدالة Countif في الخلية D41 وكما يلي ( يسبقها علامة = )						
Countif ( B41:B60 ؛ C41:C46)						
يظهر تكرار الفئة الأولى في الخلية D41						
نسخ الأمر بالخلية D41 في الخلايا الأخرى D42:D46 ( إختيار الخلايا						
وضغط F2 ) مع الضغط على المجموعة Ctrl+Shift+Enter						
طبقا لقواعد التعامل مع المجموعات Arrays وبهذا تظهر باقي التكرارات						

### 3-2-3 المتغيرات الاسمية Nominal

#### تطبيق 9-3

البيان التالي يعرض تخصصات الباحثين في إحدى الجامعات والمطلوب إعداد جدول تكرارى لها

I	H	G	F	E	D	C	B
Frequency	Criteria				Range	البيانات	
	تخصص	تكرار	محاسبة	تمويل	إدارة	أخرى	إدارة
30	إدارة		تسويق	محاسبة	تمويل	أخرى	إدارة
25	تمويل		إدارة	محاسبة	محاسبة	تسويق	إدارة
20	محاسبة		إدارة	تمويل	إدارة	تمويل	محاسبة
15	تسويق		تمويل	محاسبة	تمويل	إدارة	أخرى
10	أخرى		تمويل	تسويق	محاسبة	تمويل	إدارة
<u>100</u>			تمويل	أخرى	تسويق	إدارة	تسويق
			تمويل	تسويق	محاسبة	تمويل	تسويق
			تمويل	تسويق	محاسبة	أخرى	إدارة
			تمويل	تسويق	محاسبة	إدارة	أخرى
			محاسبة	إدارة	تمويل	إدارة	تمويل
			إدارة	تسويق	تمويل	إدارة	إدارة
			تسويق	أخرى	إدارة	تسويق	إدارة
			تسويق	أخرى	إدارة	تسويق	إدارة
			محاسبة	تمويل	تمويل	إدارة	إدارة
			محاسبة	تمويل	إدارة	أخرى	إدارة
			تمويل	إدارة	محاسبة	إدارة	أخرى
			إدارة	محاسبة	تمويل	تمويل	محاسبة
			تمويل	محاسبة	محاسبة	تسويق	إدارة
			تمويل	محاسبة	محاسبة	تمويل	إدارة



الخطوات

إدراج أمر الدالة Countif في الخلية I9 وكما يلي ( يسبقها علامة = )  
Countif ( B8:F27 ؛ H9:H13)

يظهر تكرار الفئة الأولى في الخلية I9

نسخ الأمر بالخلية I9 في الخلايا الأخرى I10:I13 (إختيار الخلايا وضغط F2 )  
مع الضغط على المجموعة Ctrl+Shift+Enter Arrays طبقا لقواعد  
التعامل مع المجموعات

## ٤-١ علم الإحصاء Statistics

علم الإحصاء<sup>١</sup> Statistics هو فرع من فروع الرياضيات يشمل النظريات والطرق الموجهة نحو جمع البيانات ، وصف البيانات ، الإستقراء ، صنع القرارات . وفيما يلي عرض مختصر لهذه الوظائف .

### جمع البيانات

يتم بعدد من الأساليب حسب طبيعة العمل أو البحث ، فقد يكون عن طريق الملاحظة أو التجربة أو المسح وغالبا تستخدم المعاينة العشوائية (الإحصائية أو الإحتمالية) في جمع البيانات ، بديلا عن دراسة المجتمع بالكامل وذلك للعديد من الاعتبارات الإقتصادية والعملية

### وصف البيانات

يقدم علم الإحصاء من خلال هذه الوظيفة عدد كبير من الأساليب ، بما يعين على الفهم والتحليل والتفسير . وتقسم هذه الأساليب إلى ثلاث مجموعات : وصف متغير واحد ، وصف العلاقة بين متغيرين ، وصف العلاقة بين عدة

---

<sup>١</sup> كلمة Statistics تعنى أيضا إحصاءات ، مثل إحصاءات السكان والمواليد والصادرات ،.. كما تعنى أيضا مؤشرات محسوبة من عينه

متغيرات

الاستقراء

عملية تمكن من وصف المجتمع (التعميم) باستخدام عينة منة ، وتقدم لنا تقييما عن مدى دقة هذا الإستقراء ، وأكثر من ذلك فهي تمكن من التحكم فى مستوى الدقة .

صنع القرارات

هذه الوظيفة تتميز بوجود هدف (عائد ، ربح ، منفعة ، تكلفة ، وقت ، ..... ) يراد تحقيقه وذلك باختيار أحد البدائل المتاحة على أساس منطقي.

نوضح أهمية علم الإحصاء من خلال ثلاثة منظورات: دور الإحصاء فى البحث العلمى ، ودوره فى تطوير العلوم ، وتطبيقاته فى كل المجالات.

### دور الإحصاء فى البحث العلمى

يتأكد دور علم الإحصاء بإعتباره المنفذ للمنطق ومناهج البحث العلمى فى كل المراحل .

### دور الإحصاء فى تطوير العلوم

الأساليب الإحصائية هى الطريق العلمى الوحيد للتوصل إلى القوانين والتعميمات والمقولات فى العلوم غير الرياضية . ولذلك فقد خصصت العلوم

المختلفة فروعاً خاصة لها بذلك ، تقوم على إستخدام الرياضيات والإحصاء ،  
 فمثلاً العلوم الفيزيائية خصصت عدة فروع منها علم الفيزياء الرياضى  
 Mathematical physics والميكانيكا الإحصائية statistical mechanics  
 والفيزياء الإحصائية Statistical physics ، وفى العلوم الحيوية يوجد  
 الإحصاء الحيوى Biostatistics والقياس الحيوى Biometry والطب  
 التجريبى Experimental Medicine وفى علم الإقتصاد يوجد عدة فروع  
 منها الإقتصاد الرياضى Mathematical economics والإقتصاد القياسى  
 Econometrics وفى علم الإدارة يوجد علم بحوث العمليات Operations  
 research وفى علم السكان يوجد علم السكان الإحصائى  
 Demography وفى العلوم الإجتماعية والإنسانية ظهرت العديد من الفروع  
 منها علم الإجتماع الرياضى Mathematical sociology وعلم النفس  
 الرياضى Mathematical psychology والقياس النفسى Psychometrics  
 وعلم الإجرام الرياضى Mathematical Criminology وعلم القياس  
 التاريخى Cliometrics و..... .

### تطبيقات الإحصاء فى المجالات المختلفة

تطبيقات الإحصاء لا تحصى ولا تنتهى ، فهى تبعث وتجدد الحياة  
 فى كل العلوم والمجالات ؛ ونعرض فيما يلى بعض منها .

#### تطبيقات فى الطب

تعتمد العلوم الطبية على الإحصاء فى بحوثها العلمية وفى دراسة وفهم

ظواهرها وقياسها وتفسيرها ، ولذا نجدها و قد أفردت لها فروعاً إحصائية خاصة تهتم بدراسة ظواهرها .

إن القرار الطبى إحتمالى بطبيعته ، لذا هو فى النهاية قرار إحصائى :  
— ما هو سبب المرض ؟ هل هو سبب واحد ؟ أو مجموعة معينة ؟ أو عدة أسباب يلزم توفرها لحدوث المرض ؟

— ما هى المترتبات على المرض ؟ الأعراض ، العلامات ،...وما هو إحتمال أى منها حال توفر المرض ؟

— ماهى أعراض المرض ، المرتبطة به والتي تشير حال تواجدها إلى إحتمال المرض ؟

— ماهى علامات المرض ، المرتبطة به والتي تشير حال تواجدها إلى إحتمال المرض ،

— قرار التشخيص يعتمد بدرجة كبيرة على مفهوم الشخص الطبيعى Normal ، والذي يحدد من خلال المفاهيم والأساليب الإحصائية .

— علم الإحصاء يسهم فى تحديد الإحتمال التشخيصى Diagonistic Probability ، بمعنى ماهو إحتمال المرض فى حالة وجود دليل معين: عرض أو علامة . إن ذلك يتحدد علمياً إستناداً إلى الإحتمال القبلى ، ونظرية بييز Bayes .

— التجارب الطبية التى تجرى لتحديد فعالية علاج معين لمرض ما ، أو للمقارنة بين أنواع مختلفة من العلاجات ؛ هذه التجارب تصميمها وتحليلها



إحصائي ، والقرار في النهاية إحصائي .

— علم الإحصاء يسهم في تحديد معنى مصطلحات تعد الأساس في القرار الطبي: مثال ذلك المدى الطبيعي Normal ، القيم الحرجة ، الحساسية Sensitivity ، الخصوصية Specificity .

### تطبيقات في القضاء<sup>1</sup>

إن دور الإحصاء والإحتمال كمنهج في الفكر القانوني قديم ظهر منذ بداية القرن السابع عشر ، غير أن التطور الظاهر والمؤثر منذ ١٩٦٠ .

— يقدم علم الإحصاء أدلة جديدة للمحكمة وفي رفع كفاءة الأدلة القائمة

— من التطبيقات الهامة إحتمال أن يكون المشتبه فيه مذنباً .

— من المعلومات المفيدة التي يقدمها علم الإحصاء حساب إحتمال حدوث الواقعة بالصدفة . إن التفسير البديل بالطبع هو حدوثها قصداً أو بسبب معين ، ويسهم ذلك في تقديم الدليل على القصد الجنائي.

### تطبيقات في الإدارة

نماذج الارتباط : تحديد عناصر التكلفة المتغيرة مع حجم النشاط (إنتاج، خدمات، مبيعات ، ... لنعتبر وجود ارتباط مثلاً إذا كان الارتباط : ٠,٩ ، في بيرسون الخطي ، ... في

---

1 راجع : الدليل الإحصائي في الحكم القضائي، ٢٠٠٢، للمؤلف

نماذج الإنحدار : تستخدم فى تقدير التكاليف ، وفى التنبؤ بالإنتاج والمبيعات و..  
خرائط المراقبة الإحصائية تفيد فى تحليل إنحرافات الأداء الفعلى عن المخطط  
المعاينة الإحصائية تعين المحاسب فى الرقابة والتفتيش على كافة الأصول  
والعمليات ، وخاصة عند الجرد السنوى .  
الأرقام القياسية هى الأساس فى إعادة التقويم لمراعاة التغيرات فى الأسعار بما  
يمكن المحاسب من عرض نتائج الأعمال الحقيقية و المركز المالى الحقيقى .  
محاسبة البيئة : تكلفة التلوث : معدلات البث ، والتلوث ، ومؤثرات ذلك .

### تطبيقات فى التاريخ

التاريخ هو وصف الماضى ، وصف بمعناه الواسع ، يشمل التفسير والتأويل  
والتصنيف ، والمقارنة ، والتوقيت ، والتسلسل ، ..... وهذه كلها عمليات  
علمية متطورة تخضع لقواعد المنطق ومناهج وطرق البحث ، ويناط تنفيذها  
للأساليب الإحصائية والأساليب الكمية الأخرى .

### مجالات أخرى

تطبيقات الإحصاء تجدها أيضا فى علوم الحياة ، فى الزراعة ، فى العلوم  
الإقتصادية ، فى العلوم الإجتماعية ، فى العلوم السياسية ، فى العلوم الدينية ،  
فى التربية .....

---

الإحصاء والقرآن الكريم ، ١٩٩٧  
الإحصاء والتاريخ الإسلامى ، ١٩٩٧

١ راجع مؤلفاتنا: إحصاءات القرآن ، ٢٠٠٦  
الإحصاء والحديث النبوى ، ١٩٩٨

## ٢-٤ مستويات قياس المتغيرات

تختلف المقاييس والأساليب الإحصائية حسب مستوى القياس للمتغيرات محل البحث . وفى هذا الصدد يتم تقسيم مستويات القياس إلى نوعين : كمى وكيفى .

المستوى الكمى **Quantitative level** وينقسم إلى نوعين: النسبى والفترى.

المستوى الكيفى **Qualitative** وينقسم أيضا إلى قسمين: الترتيبى والإسمى.

ونعرض فيما يلى لهذه الأربعة مستويات مرتبة حسب كمية المعلومات التى تحويها ، أو حسب قوة المقياس ، ترتيبا تنازليا .

### ملاحظات هامة:

المقياس المثالى والذى يمكن معه إستخدام كافة العمليات الرياضية والإحصائية يتضمن وحدات قياس متساوية ويكون لها نفس المعنى ؛ وأن يكون الصفر حقيقى بمعنى العدم ( إنعدام الخاصية) .

ونوضح فيما يلى الفروق بين مستويات القياس المختلفة :

**أولا : المستوى النسبى : Ratio**

ويعد أقوى مستويات القياس . مثال ذلك الأوزان ( بالكيلو ) والأطوال (متر) ، ودرجات الحرارة ( كلفن ) .

المستوى النسبى يحوى خواص المستوى الفترى مضافا إليه خاصيتين:

١- المقياس يتضمن صفر حقيقى .

٢- الأرقام تتمتع بخواص الأرقام الحقيقية .

ولبيان كمية المعلومات فى هذا المستوى نشير إلى :

١ - شئ وزنة ٨ كجم يكون وزنة ضعف شئ وزنة ٤ كجم ، أى أنه يمكن حساب النسبة بين القيم .

٢ - شئ وزنة صفر يعنى إنعدام الوزن ، أى أن الصفر هنا صفر حقيقى ، يعبر فعلا عن إنعدام الخاصية .

٣ - إذا كان لدينا ثلاثة أشياء ، أوزانها ٤ ، ٨ ، ١٢ كجم ، يمكن تقرير أن الفرق بين الأول والثانى يساوى الفرق بين الثانى والثالث . أى أن وحدات القياس متساوية .

٤ - شئ وزنة ٨ كجم يزيد عما وزنه ٤ كجم بمقدار ٤ كجم ، بمعنى إمكان حساب الفرق بين القيم وإجراء المقارنة بينها شيئان وزن كل منهما ٦ كجم ، يكونان متماثلان ، أى أنه يمكن تقرير المساواة .

**ثانيا : المستوى الفترى Interval:**

يعنى فترات متساوية بين درجة وأخرى . مثال ذلك :

درجات الحرارة (مئوية ، فهرنهايت) و التقويم ( التاريخ الهجرى أو الميلادى أو....) ، الوزن الذرى ، درجات الطلبة فى الإختبار .

يعد هذا المستوى أقل من السابق ، فهو يتضمن كمية معلومات أقل ، مثلا

بخصوص درجات الطلبة :

- ١ - الطالب الحاصل في الإختبار على ٨ درجات ، لانستطيع أن نقرر أن مستوى تحصيله ضعف الحاصل على ٤ درجات (النسبة غير ممكنة)
- ٢ - الطالب الحاصل على صفر في الإختبار ، لا يعنى أن تحصيله منعدم، وكذلك إذا كانت درجة الحرارة المئوية في منطقة ما صفراً، فهذا لا يعنى انعدام الحرارة (الصفر هنا غير حقيقى) .
- ٣ - الفرق ممكن .
- ٤ - المقارنة ممكنة .

ثالثاً : المستوى الترتيبى Ordinal :

يكون التقسيم على أساس الرتبة أو الأهمية النسبية ، ويمكن فقط إجراء المقارنات .  
مثال ذلك :

درجات الطلبة في الإختبار : ممتاز ، جيد جداً ، جيد ، مقبول ، راسب مستوى التعليم : جامعى ، متوسط ، ابتدائى ، قراءة وكتابة ، أمى .

رابعاً : المستوى الإسمى Nominal :

يقتصر الأمر هنا على مجرد تقسيم أو تصنيف بالإسم فقط ، ولا يمكن هذا المقياس إلا من عملية المساواة ، مثال ذلك : الجنسية ، الديانة ، اللغة.

أهمية مستوى القياس

فيما يلى قواعد هامة توضح أهمية مستوى القياس :

- ١ - يمكن تحويل المقياس إلى آخر أقل قوة ، بينما العكس غير ممكن ، مثلا درجات الطلبة ذات المستوى الفترى ٢ ٥ ، ٧ ، ... يمكن عرضها على المستوى الترتيبى : ضعيف، مقبول، جيد، ..... .
- ٢ - كلما زاد مستوى القياس كلما توفرت له مجموعة أكبر من الخواص وهى تشمل كل الخواص التى يتمتع بها المقياس الأقل فى المستوى .
- ٣ - لكل مستوى قياس معين أساليب إحصائية ورياضية معينة يمكن إستخدامها، وكلما زاد مستوى القياس للمتغيرات كلما أمكن إستخدام أساليب إحصائية أفضل. إن فهم وتفسير الأشياء يعتمد بدرجة كبيرة على مستوى قياسها.
- ٤ - المتغيرات بمستوى قياس معين يكون التعامل معها بالأساليب الإحصائية الموجهة لهذا المستوى ، كما أنه يمكن أيضا إستخدام الأساليب الإحصائية الموجهة للمستوى الأقل (للحصول على مزيد من المعلومات حسب رؤية الباحث ) . وفى هذا الصدد يمكن الإسترشاد بما يلى :

فى المستوى الإسمى ، مسموح بإستخدام عمليات العد Counting يمكن التفرقة بين الوحدات وكافة الأساليب الإحصائية والرياضية المبنية على هذه العمليات، كالمنوال وعلاقات الإحتمال .

فى المستوى الترتيبى ، مسموح بإستخدام عمليات الترتيب وأساليب المقارنة وكافة الأساليب الإحصائية والرياضية المبنية على هذه العمليات، كالوسيط والمئينات والإرتباط (الرتب) . فى المستوى الفترى ، مسموح بإستخدام عمليات الجمع والطرح وكافة الأساليب الإحصائية والرياضية المبنية على هذه العمليات ،



كالمتوسط الحسابى.

فى المستوى النسبى ، مسموح بإستخدام كل الأساليب الإحصائية والرياضية .

## ٤-٣ الجداول

رقم	الجدول	القسم
جدول ١	بيانات	١-١
جدول ٢	الجدول التكراري	١-١
جدول ٣	تطبيق قاعدة ستورج	١-٢
جدول ٤	التوزيع التكراري المتجمع الصاعد	٣-٢
جدول ٥	التوزيع التكراري المتجمع النازل	٣-٢
جدول ٦	التوزيع التكراري النسبي	٤-٢

## 4-4-1

مصطلحات عربي - إنجليزي

Skewness	التواء
Grouped Data	بيانات مجمعة
Kurtosis	تفرطح
Frequency	تكرار
Class Frequency	تكرار الفئة
Absolute Frequency	تكرار مطلق
Relative Frequency	تكرار نسبي
Ogive	توزيع تكراري متجمع
Frequency Distribution	توزيع تكراري
Marginal Distribution	توزيع هامشي
Multivariate Table	جدول تكراري متعدد المتغيرات
Bivariate Frequency table	جدول تكراري مزدوج
Frequency table, Bivariate	جدول تكراري مزدوج (لمتغيرين)
Frequency table	جدول تكراري
table	جدول تكراري متجمع
Pivot Table	جدول محوري
Complex table	جدول مركب
Cross tabulation	جدولة مزدوجة
Class limits	حدود الفئة
Class boundaries	حدود حقيقية للفئة
Class Size	طول الفئة

## 4-4-1

## مصطلحات عربي - إنجليزي

Class Width	طول الفئة
Class length	طول الفئة
Number of classes	عدد الفئات
Tally	علامة
Class interval	فترة الفئة
Open Class	فئة مفتوحة
Unsystematic intervals	فئات غير منتظمة
Systematic intervals	فئات منتظمة
Sturge's rule	قاعدة ستورج
Categorical = Qualitative	كيفي
Dichotomus Variable	متغير ثنائي
Numerical variable (Qu	متغير عددي (كمي)
Discrete Variable	متغير متقطع
Class Mark	مركز الفئة
Class Midpoint	مركز الفئة
Frequency Polygon, Cui	مضلع تكراري متجمع
Frequency Curve	منحنى تكراري

Absolute Frequency	تكرار مطلق
Bivariate Frequency table	جدول تكراري مزدوج
Categorical = Qualitative	كيفي
Class boundaries	الحدود الحقيقية للفئة
Class Frequency	تكرار الفئة
Class interval	فترة الفئة
Class length	طول الفئة
Class limits	حدود الفئة
Class Mark	مركز الفئة
Class Midpoint	مركز الفئة
Class Size	طول الفئة
Class Width	طول الفئة
Complex table	جدول مركب
Cross tabulation	جدولة مزدوجة
Cumulative frequency table	جدول تكراري متجمع
Dichotomous Variable	متغير ثنائي
Discrete Variable	متغير متقطع
Frequency	تكرار
Frequency Curve	ي
Frequency Polygon, Cumulative	المضلع التكراري المتجمع
Frequency table	جدول تكراري
Frequency Distribution	توزيع تكراري
Frequency table, Bivariate	جدول تكراري مزدوج (المتغيرين)
Grouped Data	بيانات مجمعة

## 4-4-2

## مصطلحات إنجليزية - عربي

Kurtosis	تفرطح
Marginal Distribution	توزيع هامشي
Multivariate Table	جدول تكراري متعدد المتغيرات
Number of classes	عدد الفئات
Numerical variable ( Q	متغير عددي (كمي)
Ogive	توزيع تكراري متجمع
Open Class	فئة مفتوحة
Pivot Table	جدول محوري
Relative Frequency	تكرار نسبي
Skewness	التواء
Sturge's rule	قاعدة ستورج
Systematic intervals	فئات منتظمة
Tally	علامة - تسجيل
Unsystematic intervals	الفئات غير المنتظمة



## المراجع References

Anderson, & Sweeney & Willyams ,(2002) Statistics for Business and Economics, South Western .Thomson Learning ,USA.

Bowerman & O'Connell & Hand (2001) ) Business Statistics in Practice, McGraw Hill , New York .

Keller & Warrack (2005) Statistics for Management and Economics, Thomson , Brooks / Cole , United States.

Ken Black (2006) Business Statistics for Contemporary Decision Making , WILEY, United States.

Lind & Marchal & Wathen (2010) Statistics Techniques in Business and Economics, McGraw Hill International edition, London.

Mann, Prem S. (2001) Introductory Statistics . John Wiley & Sons , Inc.

McClave, James T. , Benson , P. George , Sincich, Yerry. ( 2005) Statistics for Business and Economics, Pearson Education, Inc , Pearson Prentice Hall. USA.



\*\*\*\*\*

دكتور مصطفى زايد — E-Mail: Dmzayed 2010 @yahoo.com

٣ ش المهندس اسماعيل أنور الدقي ، الجيزة : ت 3٧٤٩٦٥٦٤ — 24717414 ٠١٠٠٢٠٨٩٨٤٤

\*\*\*\*\*

مصطفى احمد عبد الرحيم زايد ( ١٩٤٠ الحما / طما / سوهاج )

## المؤهلات

دكتوراة فى الإحصاء ،بحوث عمليات، ١٩٨١

دبلوم الدراسات العليا فى التكاليف، ١٩٦٨

دبلوم الدراسات العليا فى المحاسبة والمراجعة، ١٩٦٦

بكالوريوس تجارة ،محاسبة، ١٩٦١

## الخبرة | لتدريسية:

برمجة رياضية جامعة بغداد

بحوث عمليات جامعة بغداد — والجامعة المستنصرية

إحصاء جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية

جامعة القاهرة

المعهد العالى للخدمة الاجتماعية بكفر الشيخ

المركز العربى للدراسات الأمنية والتدريب

علوم الكمبيوتر جامعة القاهرة

تنظيم وإدارة المشروعات المعهد العالى للتعاون الزراعى

تحليل ميزانيات المعهد العالى للتعاون الزراعى

## الخبرة المحاسبية :

\* مدير مالى ،شركة النيل للملابس ،ش.م.م

\* شركة وولتس ،ش.م.م ، أعمال الحسابات والمراجعة والتكاليف والميزانية

والتخطيط ومراقبة المخزون والمشتريات الخارجية

\* الاشراف على حسابات النقاية العامة للغزل والنسيج



## كتب للمؤلف



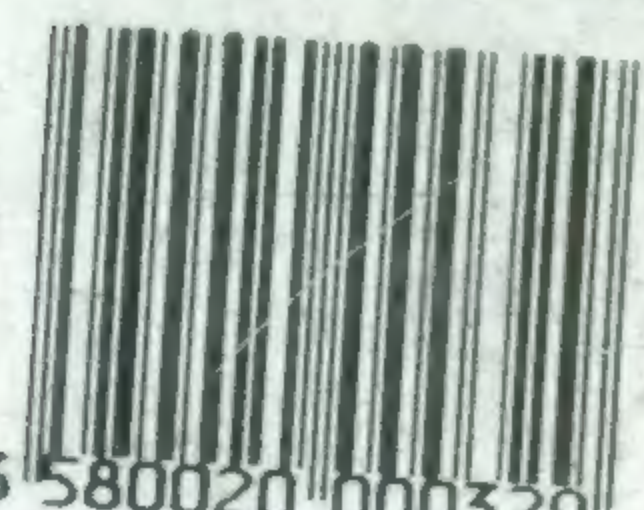
- موسوعة البحث العلمى ، ٢٠١٣  
موسوعة الإحصاء ، ٢٠١١  
قاموس المحاسبة ، ٢٠٠٩  
قاموس الرياضيات ، ٢٠٠٨  
قاموس الإحصاء ، ٢٠٠٨  
قاموس الإدارة ، ٢٠٠٨  
قاموس البحث العلمى ، ٢٠٠٨  
المرجع الكامل فى الإحصاء ، ٢٠٠٨  
علم الإحصاء ، ٢٠٠٨  
الجدول الاحصائية ، ١٩٨٧  
الاحصاء ووصف البيانات ، ١٩٩٨  
الاحصاء والاستقراء، الأسس ١٩٩٠  
الاحصاء والاستقراء، المنطق ١٩٩١  
الاحصاء والاستقراء ، الأساليب ١٩٩٢  
القرآن والمصحف ، ٢٠١٣  
ملاحق المصحف ٢٠١٢  
المصحف ، ٢٠٠٩  
الإحصاء والقرآن الكريم ، ١٩٩٧  
إحصاءات القرآن ، ٢٠٠٦  
الإحصاء والحديث النبوى ، ١٩٩٨  
الإحصاء والتاريخ الإسلامى ، ١٩٩٧  
التاريخ الكمى ، ٢٠٠٠  
الإحصاء والبحث التاريخى ، ١٩٨٧  
الدليل الإحصائى فى الحكم القضائى ، ٢٠٠٢  
المعدل التراكمى GPA ، ١٩٩٧  
إدارة المشروعات PERT CPM ، ١٩٩٧  
الجدول التكرارى ، ٢٠١٣  
Frequency Table الأساس لكافة  
الاحصائية والبحثية. هو فى شكله وإعدادة بسيط ، لكن يلزم العناية فهو بد  
مفاهيم وقواعد وإعتبارات منطقية وفكرية عديدة ، بغاية نقل المعلومات الكامل  
فى حيز صغير.  
هذا الكتاب هو أحد سلسلة الإحصاء بالإكسل Statistics By Excel لإفادة  
بالإحصاء والبحث العلمى والإدارة : دارسين ومدرسين وباحثين وعاملين ؛ وبما  
إكسل Excel من علاقات مع برامج أخرى عديدة ذات صلة ، كما أنه متاح فى كل بيت .

Bibliotheca Alexandrina



1202348

ISBN 3580020000320



3580020000320

السعر : ٨ جنيهات